



PCT/H 99 / 00382

H 99 / 017
1

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 23 AUG 1999	
WIPO	PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Bern, 19. Aug. 1999

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

U. Kohler

de la Propriété Intellectuelle

Patentgesuch Nr. 1998 2280/98

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren zum Schweissen von Rohren sowie Einrichtung zu dessen Durchführung.

Patentbewerber:

Elpatronic AG
Industriestrasse 35
8962 Bergdietikon

Anmeldedatum: 13.11.1998

Voraussichtliche Klassen: B23K, F16L



Verfahren zum Schweissen von Rohren sowie
Einrichtung zu dessen Durchführung

5 Die Erfindung betrifft Verfahren zum Schwei-
ssen von Rohren gemäss Oberbegriff der Ansprüche 1, 8 und
11. Ferner betrifft die Erfindung eine modulare Einrich-
tung zur Durchführung der Erfindung gemäss den Ansprüchen
12, 13, 15, 20 und 23.

10 Es ist bekannt, Rohre stumpf zu schweissen,
z.B. mittels Hochfrequenzschweissung. DE-C-44 32 674
zeigt eine spezielle Halteeinrichtung zum Schweissen
dünnwandiger Rohre, welche z.B. mittels Laser geschweisst
werden. Insbesondere in der Automobil-Industrie besteht
15 zunehmender Bedarf nach dünnwandigen Rohren verschie-
denster Dimensionen, welche nach der Schweissung durch Hoch-
druckverformung zu Karrosseriebauteilen umgeformt werden.
Unter dünnwandig werden dabei in der Regel Rohre verstan-
den, deren Verhältnis von Durchmesser zu Materialdicke
20 grösser als 65 ist. Es besteht dabei Bedarf nach
Schweisssmaschinen, welche solche Rohre in verschiedenen
Dimensionen und Formen und auch in verschiedenen Stück-
zahlen von einzelnen Versuchsmustern bis zu Serienstück-
zahlen wirtschaftlich schweissen können.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-
de, ein Verfahren zu schaffen, mittels welchem verschie-
denste Rohrdimensionen und Rohrformen auf einfache Weise
ohne aufwendige Umrüstung der Schweissmaschine zur
Schweissung gebracht werden können.

30 Dies wird mit einem Verfahren gemäss Anspruch
1 erreicht.

Dadurch, dass die Vorpositionierung des Roh-
lings durch die angetrieben verstellbaren Werkzeuge er-
folgt, können eine Vielzahl von Formen und Dimensionen
35 von Rohren geschweisst werden, wobei die jeweilige Anpas-
sung nur durch Verstellen der Werkzeuge ohne deren Aus-
wechslung erfolgen kann.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde beim Schweisswerkzeug selber für die dort positionierten bzw. zentrierten Rohlinge eine optimale Schweissposition der zu verschweisenden Kanten ohne lange Einstellarbeiten zu erzielen.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

Dadurch, dass bei der Positionierung durch angetrieben verstellbare Elemente auf die Kantenlage eingewirkt werden kann, kann die Schweissung, insbesondere die Laserschweissung, mit dafür optimal zueinander liegenden Kanten erfolgen.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine möglichst vielseitig für verschiedenste Rohrformen und Dimensionen und zu schweisende Stückzahlen einsetzbare Schweisseinrichtung mit optimalen Schweissergebnissen unter diesen wechselnden Anforderungen zu schaffen.

Dies wird mit einer Einrichtung gemäss Anspruch 12, dem Vorzentriermodul nach Anspruch 15 sowie dem Zentrier- und Schweissmodul nach Anspruch 20 erreicht.

Dadurch, dass die Einrichtung modular aufgebaut ist und die einzelnen Module auswechselbar und zueinander verstellbar auf einem Träger angeordnet sind, ergibt sich eine optimale Anpassung an die jeweilige zu schweisende Rohrform und Rohrdimensionen. So können je nach Länge des Rohres mehrere Einlaufmodule und Vorpositionierungsmodule vorgesehen sein bzw. solche Module je nach Durchmesserbereich des Rohres rasch gegen angepasste Module ausgetauscht werden. Durch den Austausch des Zentrier- und Schweissmodules können auch verschiedene Schweissmittel auf einfache Weise verwendet werden. Vorzugsweise sind Module auf der Trägereinheit so verschiebbar, dass sie in eine inaktive Warteposition bringbar sind, in der sie den Arbeitsvorgang der aktiven Module

nicht stören und aus der sie einfach erneut in die Arbeitsposition bringbar sind.

Durch ein Vorzentriermodul mit den Merkmalen des Anspruchs 14 wird es möglich, Rohre verschiedenster Formen auf derselben Einrichtung zu schweissen.

Das Zentrier- und Schweissmodul nach Anspruch 20 ermöglicht die Einstellung der Kantenlage des Rohlings im Schweissbereich und damit eine optimale Schweissung verschiedener Rohrformen und Rohrdimensionen.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zu-
grunde auch besonders dünnwandige Rohre schweissen zu
können. Dies wird durch ein Verfahren gemäss Anspruch 11
bzw. ein Zentrier- und Schweissmodul gemäss Anspruch 23
erreicht.

15 Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der
Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 eine Seitenansicht einer modularen
Rohrschweisseinrichtung;

Figur 2 eine Vertikalschnittansicht der Ein-
 20 richtung von Figur 1;

Figur 3 eine weitere Vertikalschnittansicht der Einrichtung von Figur 1;

Figur 4 eine Ansicht eines Vorzentriermoduls;

Figur 5 eine Ansicht des Vorzentriermoduls
25 mit einem Rohling;

Figur 6 eine weitere Ansicht des Vorzentiermoduls mit einem anders geformten Rohling;

Figur 7 eine weitere Ansicht des Vorzentiermoduls mit einem Rohling;

30 Figur 8 eine schematische schaubildliche Ansicht des Schwerkes des Vorzentriermoduls;

Figur 9 eine Ansicht des Zentrier- und Schweissmoduls;

Figur 10 eine andere Ausführungsform der der
Schweisszone benachbarten Rolle des Zentrier- und
Schweissmoduls;

Figur 11 eine Darstellung der Innenabstützung im Schweissbereich, und

Figur 12 eine Seitenansicht der Rohrschweisseinrichtung beim Schweissen konischer Rohre.

5 Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer modular aufgebauten Einrichtung 1 zum Verschweissen von vorgebogenen Rohlingen 7 zu Rohren 9. Die Einrichtung ist dabei in Modulbauweise aufgebaut, wobei mehrere Module auf einer gemeinsamen, in der Zeichnung eine Schiene 6 aufweisenden Tragvorrichtung angeordnet sind. In dem Bei-
10 spiel ist ein Einlaufmodul 2 ersichtlich, in welches der vorgeformte Rohling 7 eingeführt werden kann, und welche diesen Rohling zu den Vorzentriermodulen 3 weiterbefördert. Das Einlaufmodul kann z.B. angetriebene Förderbänder 40 und 41 umfassen, welche den Rohling erfassen und diesen in Richtung auf die Vorzentriermodule 3 fördern. Auf das Einlaufmodul 2 folgt mindestens ein Vorzentrier-
15 modul 3, bzw. im gezeigten Beispiel drei solcher Module, von denen jedes Beaufschlagungswerkzeuge für den Rohling aufweist, welche zu dessen Zentrierung und Formgebung vor dem Schweissmodul 4 dienen. Auf die Module 3 folgt das Schweissmodul 4, welches eine Laserschweissquelle 27 umfasst sowie Zentrierabschnitte 49 und 50, welche den im Vorzentriermodul vorbereiteten Rohling in die endgültige, für die Schweissung notwendige Lage bringen und unter der
25 Schweisseinrichtung 27 hindurchführen. Im Bereich dieses Moduls können Überprüfungseinrichtungen 10 und 11 vorgesehen sein, welche z.B. auf optischem Weg die Kantenlage des Rohlings vor der Schweissung bzw. die Schweissnaht nach der Schweissung überprüfen und über eine Steuerung auf die Einrichtung einwirken. So kann durch die Betrachtung der Kanten mittels der Prüfeinrichtung 10 auf das Zentriermodul eingewirkt werden, um die Kantenlage für die Schweissung optimal zu gestalten. Durch die Einrichtung 11 kann die fertige Schweissnaht überprüft werden
30 und allenfalls schlecht geschweisste Rohre können am Ausgang der Schweisseinrichtung 1 ausgeschieden werden. Nach

der Schweissung werden die Rohre 9 durch ein Ausgabemodul 5 aus der Einrichtung hinaustransportiert. Die einzelnen Module 2, 3, 4 und 5 sind auf der gemeinsamen Tragvorrichtung 6 angeordnet und können auf dieser gegeneinander verschoben werden oder können von dieser entfernt werden. Wie nachfolgend noch beschrieben wird, kann z.B. anstelle des Einlaufmoduls 2 ein weiteres (oder mehrere) Vorzentriermodul 3 vorgesehen sein. Es können auch mehrere Schweissmodule 4 in Bereitschaft gehalten werden, wobei das für die jeweilige Schweissung geeignete Modul 4 in der Einrichtung angeordnet wird. Die Module können auf der Tragvorrichtung 6 auswechselbar und in Längsrichtung verschiebbar und kann starr befestigbar sein oder sie können auf der Tragvorrichtung 6 bewegt werden, um, wie nachfolgend beschrieben wird, spezielle Rohrformen zu schweissen.

Figur 2 zeigt einen Vertikalschnitt durch die Einrichtung 1 entlang der Linie A-A von Figur 1. Dabei ist die Tragvorrichtung 6 ersichtlich, und das eine Vorzentriermodul 3. Dieses weist in dem gezeigten Beispiel sieben sternförmig angeordnete Beaufschlagungswerkzeuge 14-20 auf, welche den Rohling 7 auf verschiedene Weise, je nach Ausfahrstellung des linear ausfahrbaren Beaufschlagungswerkzeuges beaufschlagen können. In der Figur 2 sind dabei aus zeichnungsökonomischen Gründen und als verschiedene Beispiele für die verschiedenen Werkzeuge 14-20 zwei verschiedene Stellungen dargestellt, welche zwei verschiedenen Rohlingsgrößen entsprechen. Auf der rechten Seite ist für die Werkzeuge 14, 15, 16 und 17 eine Stellung für einen Rohling mit grossem Durchmesser gezeigt und auf der linken Hälfte der Figur für die Werkzeuge 20, 19, 18 und angedeutet auch noch 17 eine Stellung gezeigt, bei welchem der Rohling nur einen geringen Durchmesser hat. Oberhalb des Abschnittes des Moduls mit den Werkzeugen 14-20 ist ein Richtwerkzeug 23 gezeigt, welches ein in den Rohling eintauchendes Richtelement 52 aufweist, welches auch als Schwert bezeichnet werden

kann. Die Funktion dieses Elementes im Zusammenspiel mit den Werkzeugen 14-20 wird anhand einer weiteren Figur näher erläutert. Das Modul 3 weist weiter eine Halterung 22 und 21 für die Werkzeuge 14-20 auf. Eine Halterung 53 und
5 54 ist für das Schwert 52 bzw. dessen Antrieb 55 und 56 vorgesehen, welche sich über alle drei Module 3 erstreckt. Das Modul 3 ruht mittels Halterungen 24 auf der Tragvorrichtung 6. Parallel zu der Tragvorrichtung 6 kann eine weitere Tragvorrichtung 6' vorgesehen sein, welche
10 Module aufnehmen kann, die als Reservemodule oder zusätzliche Module zum Einsatz kommen können. Dabei sind die Module bzw. die Tragvorrichtungen 6 und 6' so ausgestaltet, dass die Module zwischen diesen Tragvorrichtungen hin und zurück verschoben werden können.

15 Figur 3 zeigt einen Schnitt durch die Einrichtung 1 von Figur 1 entlang der Linie B-B, wobei die Kantenüberwachungseinrichtung 10 nicht dargestellt ist. In Figur 3 wird somit das Zentrier- und Schweissmodul 4 ersichtlich, wobei ein weiteres solches Modul 4' auf der
20 Tragvorrichtung 6' angeordnet ist, derart, dass es mit dem Modul 4 auf einfache Weise durch Verschieben gemäss dem Pfeil 40 ausgetauscht werden könnte. Im gezeigten Beispiel wird dabei nur der untere Teil des Moduls mit den Zentrierwerkzeugen ausgetauscht. Es könnte aber auch
25 so sein, dass auch die Schweisseinrichtung 27, welche im vorliegenden Fall einen Laserstrahl 26 aus einer Laserquelle beinhaltet, mitausgetauscht wird. Im gezeigten Beispiel weist das Zentriermodul zwei hintereinanderliegende Sätze 49, 50 (Fig. 1) von Rollen auf, von denen der
30 Satz 49 mit den Zentrierrollen 30-35 in Figur 9 ersichtlich ist. Die Rollen bilden einen Rollenkranz um den Rohling herum, um diesen mit korrekter Kantenlage für das Schweissen der Schweisseinrichtung 27 mit dem Laserstrahl 26 zuführen. Dabei können einzelne der Rollen oder können
35 Gruppen von Rollen verstellbar sein, was nachfolgend noch genauer erläutert werden wird. Die Rollen sind an einer

Halterung 37 und 38 gehalten, welche Halterung auf der Tragvorrichtung 6 abgestützt ist.

Figur 4 zeigt in genauerer Darstellung einen Abschnitt des Vorzentriermoduls 4, welches auf der Halte-
5 vorrichtung 6 abgestützt ist, wobei gleiche Bezugsziffern wie bis anhin verwendet gleiche Teile bezeichnen. Die einzelnen Beaufschlagungswerkzeuge 14-20 weisen dabei einen Beaufschlagungskopf 14'-20' auf, welcher z.B. von einer Rolle gebildet wird, und welcher in Längsachse des
10 Werkzeuges weiter nach vorne verfahren oder wieder zurück verfahren werden kann. Je nach Stellung dieser Rollen 14'-20' ergibt sich eine Durchlassöffnung für den Rohling, welche eine andere Form und andere Grösse aufweist. In Figur 4 ist dies wiederum in der rechten Hälfte für
15 einen Rohling 7 mit grossem Durchmesser und in der linken Hälfte für einen Rohling 7' mit kleinerem Durchmesser dargestellt. Die einzelnen Werkzeuge 14-20 können z.B. einen drehenden Elektroantrieb aufweisen, welcher den Werkzeugkopf mittels einer Spindel mehr oder weniger nach
20 vorne oder zurück verfährt. Auch ein Linearantrieb ist möglich. Die einzelnen Werkzeuge werden durch eine gemeinsame Steuerung (in der Zeichnung durch den Block 100 angedeutet) so gesteuert, dass sich eine gewünschte Durchlassöffnung ergibt. Durch dieses Vorzentrierwerkzeug
25 kann daher grundsätzlich die Grösse und Form des Rohlings in weiten Grenzen vorgegeben werden. Figur 5 zeigt entsprechend die von den Beaufschlagungswerkzeugen 14-20 bzw. deren Rollen 14'-20' vorgegebene Durchlassöffnung für ein oval zu schweisendes Rohr. Figur 6 zeigt die
30 entsprechende Durchlassöffnung für einen in liegender Position angeordneten ovalen Rohling, während Figur 7 die Stellung für einen im wesentlichen rechteckigen Rohling 7 bzw. für einen grösseren rechteckigen Rohling 7' ebenfalls wieder in eine linke Zeichnungshälfte und eine
35 rechte Zeichnungshälfte getrennt für verschiedene Werkzeugstellungen zeigt. In Figur 4 ist weiter ersichtlich, dass ein Richtwerkzeug 52 in den noch geöffneten Rohling

11. Nov. 1998

7 eintaucht. In Figur 8 wird dies näher erläutert, wobei das Richtwerkzeug bzw. Schwert 52 zwei aufeinander zulaufende Kanten 52' aufweist, an welchen die Kanten des Rohlings 7 anliegen. Das Richtwerkzeug 52 bildet damit einen Anschlag für die Kanten des Rohlings 7, wobei dieser Anschlag in Richtung des Pfeils 65 nach oben weggezogen wird, wenn die Kanten des Rohlings 7 durch die Beaufschlagungswerkzeuge 14 aufeinander zu bewegt werden. Vorzugsweise sind weiter neben dem Schwert 52 beidseits desselben Rollen 60 und 61 vorgesehen, welche z.B. auch magnetisch sein können und die Kanten des Rohlings magnetisch anziehen, und zusammen mit dem Schwert 52 eine definierte Lage der Kanten bewirken. Das Schwert 52 wird dabei sukzessive aus dem Rohling herausgezogen, so dass sich im Vorzentrierwerkzeug eine Stumpflage der Kanten des Rohlings 7 ausbildet. Das Vorzentriermodul erlaubt damit auf einfache Weise die Vorzentrierung von Rohlingen für die verschiedensten Rohrformen und Rohrdurchmesser, ohne dass die Rohrschweisseinrichtung 1 dazu umgerüstet werden müsste. Es genügt über die Steuerung der Beaufschlagungswerkzeuge 14-20 den entsprechenden Durchmesser und die Form des Rohlings vorzugeben. Sofern ein Rohling geschweisst werden muss, welcher den Einstellbereich der Module 3 übersteigt, so können die Module 3 durch andere Module, welche einen anderen Einstellbereich aufweist, ausgetauscht werden, wobei die anderen Module auf der Reserveträgereinheit 6' vorgesehen sein können, so dass der Austausch schnell ausgeführt werden kann.

Figur 9 zeigt eine Ansicht des Zentrier- und Schweissmoduls, wobei die Schweisseinrichtung 27 nur teilweise dargestellt ist. Das Modul 4 weist die genannten kranzförmig angeordneten Rollen 30-35 auf, welche den zu schweisenden Rohling 7 umgeben und die Zentrierung für die Schweissung bewirken. Vorzugsweise sind nun die Rollen 30 und 31 in Richtung des Pfeiles 70 bzw. 71 um einen geringen Betrag angetrieben verstellbar, um die Stumpflage der gegenüberliegenden Kanten des Rohlings 7

11. Nov. 1998

im Schweissbereich direkt beeinflussen zu können. Dies kann z.B. aufgrund des Ausgangssignals der Überwachungseinheit 10 (Figur 1) erfolgen. So kann z.B. die Rolle 30 durch Schwenken des Arms 74 um die Schwenkachse 72 ver-

5 stellt werden, was mittels des Antriebsmotors 73 erfolgen kann. Die Verstellung der Rolle 31 erfolgt durch einen analogen Antrieb. Durch die Verstellung der Rollen 30 und 31 kann bewirkt werden, dass die Kanten des Rohlings mit Sicherheit nicht zum Schweissstrahl hin V-förmig auseinanderklaffen, was einer guten Schweissung abträglich ist,

10 sondern genau parallel zueinander stehen oder allenfalls V-förmig nach unten offen auseinanderklaffen, was für die Laserschweissung ebenfalls geeignet ist.

Das kranzförmige Zentrierwerkzeug mit den

15 Rollen 30-35 kann aber alternativ oder zusätzlich auf weitere Weise zur Beeinflussung des Rohlings eingesetzt werden. So kann das Werkzeug z.B. aus zwei Hälften bestehen, wobei die eine Hälfte die Rollen 31, 32 und 33 aufweist und die andere Hälfte die Rollen 30, 34 und 35. Die

20 Rollen 32 und 33 können dabei mittels eines Antriebs 78 bzw. 79 drehend angetrieben werden, um den Durchlauf des Rohlings durch das Zentriermodul zu bewirken. Die beiden Hälften des Zentrierwerkzeugs können nun aber um einen Drehpunkt S zueinander verschwenkt werden, wie das mit

25 den Pfeilen 80 und 81 angedeutet ist. Die Verschwenkung kann entsprechend mit den Antrieben 82 und 83 bewirkt werden. Dieses schwenkweise Öffnen bzw. Schliessen des Zentrierwerkzeuges um den Rohling herum ermöglicht eine weitere Beeinflussung desselben im Zentrier- und

30 Schweisswerkzeug zur Beeinflussung der Kantenlage und damit zur Erzielung einer qualitativ guten Schweissung. Die hälftigen Halterungen 90 und 91 für die Rollen können dabei in Schlitzführungen 84 und 85 der Halterung 7 geführt sein, um die Schwenkbewegung der beiden Hälften zueinander hin oder voneinander weg zu ermöglichen.

35

Figur 10 zeigt eine alternative Ausführungsform zu der verschiebbaren Rolle 30, bzw. 31. In diesem

Fall ist eine Rolle 32' vorgesehen, welche die Rolle 32 und die Rolle 31 von Figur 9 ersetzt (eine entsprechende Rolle wäre in der linken Hälfte der Figur vorgesehen und würde die Rollen 30 und 35 ersetzen. Der obere Teil 95
5 der Rolle 32' kann in der Längsachse der Rolle so nach oben oder unten bewegt werden, dass sich ebenfalls eine Einwirkung auf den Rohling in dessen Schweissbereich ergibt, um die Kantenlage in der bereits beschriebenen Weise zu verändern.

10 Figur 11 zeigt eine Innenabstützung im Schweissbereich.

 Figur 12 zeigt eine Seitenansicht einer Schweisseinrichtung 1', bei welcher kein Einlaufmodul 2 vorgesehen ist. Das Zentrier- und Schweissmodul ist in
15 abgewandelter Form vorgesehen, indem der Zentrierteil von der Trageinheit 6 entfernt worden ist und nur noch der Schweisstiel 27 vorgesehen ist. Die jeweiligen Vorzentriermodule 3 können nun so eingestellt werden, dass, wie
20 gezeigt, ein konisch geformter Rohling 7" durch die Beschauaufschlagungswerkzeuge geformt und zentriert wird. Die entsprechenden, jeweils einen Rohling haltenden und zentrierenden Werkzeuge sind dabei miteinander gekoppelt und werden in dieser miteinander gekoppelten Lage durch die
25 Einrichtung 1' verfahren, was in der Zeichnung mit verschiedenen Stellungen des selben Rohlings 7" angedeutet ist. Die konischen Rohlinge passieren dabei in den Vorzentriermodulen gehalten die Schweisseinrichtung und werden dort geschweisst. Nach dem Passieren der Schweisseinrichtung 27 kann das konisch geschweisste Rohr aus den
30 gekoppelten Vorzentriermodulen entnommen werden und diese werden wieder zurück gefahren, um mit dem nächsten konischen Rohling 7" beschickt zu werden.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Schweissen von vorgebogenen Rohlingen (7, 7') zu Rohren (9), insbesondere von dünnwandigen Rohlingen mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Materialdicke des Rohres von grösser gleich 65, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vorpositionierung der zu
10 schweisenden Kanten der jeweilige Rohling an mehreren Stellen seines Umfanges gleichzeitig von individuell im wesentlichen auf die Längsachse des Rohlings hin oder von dieser weg angetrieben verstellbaren Werkzeugen (14-20) so beaufschlagt wird, dass die Längskanten des Rohlings
15 zur Anlage aneinander gebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während der Vorpositionierung im Kantenbereich ein Richtwerkzeug (52) in den Rohling eintaucht und mindestens eine Anlageebene (52') für mindestens eine der
20 Kanten bildet, vorzugsweise aber je eine Anlageebene für beide Kanten, und dass dieses Richtwerkzeug sukzessive aus dem Rohling herausbewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Herausbewegen des Richtwerkzeuges (52) mit einer Bewegung mindestens eines der Beaufschlagungswerkzeuge (14-20) gekoppelt ist.
25
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Kanten des Rohlings mindestens ein magnetisches Werkzeug (60, 61)
30 vorgesehen ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Länge des Rohlings mehrere Sätze (45, 46, 46) von Beaufschlagungswerkzeugen vorgesehen sind.
35
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sätze von Beaufschlagungswerkzeugen in

11. Nov. 1998

Längsrichtung des Rohlings relativ zueinander verstellbar sind.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sätze von Beaufschlagungswerkzeugen
5 miteinander koppelbar sind.

8. Verfahren zum Schweissen von vorgebogenen Rohlingen (7, 7') zu Rohren (9), insbesondere von dünnwandigen Rohlingen mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Materialdicke des Rohres von grösser gleich 65, dadurch gekennzeichnet, dass zur Positionierung der Kanten
10 des Rohlings beim Schweisswerkzeug (27) mindestens ein angetrieben verstellbares Element (30, 31; 32-35) eingesetzt wird, durch welches die Kantenlage vor dem Schweisswerkzeug in Abhängigkeit von einer Erkennungseinrichtung (10) für die Kantenlage verändert wird.
15

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass verstellbare Elemente von den am nächsten bei den Kanten liegenden Rollen (30, 31) eines den Rohling umgebenden Rollenkranzes (30-35) gebildet werden.

20 10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente von mehrere Rollen (32, 33; 34, 35) umfassenden Abschnitten eines den Rohling umgebenden Rollenkranzes gebildet werden.

11. Verfahren zum Schweissen von vorgebogenen Rohlingen (7, 7') zu Rohren (9), insbesondere von dünnwandigen Rohlingen mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Materialdicke des Rohres von grösser gleich 65, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Schweissung des Rohlings eine Innenabstützung des Rohlings beidseits der aneinanderstossenden Kanten des Rohlings erfolgt.
25
30

12. Einrichtung zum Schweissen von vorgeformten Rohren mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Wandstärke von grösser gleich 65, gekennzeichnet durch einen modularen Aufbau mit mindestens einem

35 - Vorzentriermodul (3), sowie mindestens einem

- Zentrier- und Schweissmodul (4),

wobei die Module auswechselbar und zueinander verstellbar auf einer gemeinsamen Trägereinheit (6) angeordnet sind.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Vorzentriermodul ein Einlaufmodul (2) vorgesehen ist.

14. Einrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass Module miteinander koppelbar sind und/oder dass Module auf der Trägereinheit (6, 6') aus der Arbeitsposition in eine Warteposition und zurück bringbar sind.

15. Vorzentriermodul (3) für eine Einrichtung nach Anspruch 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass dieses eine Halterung (21, 22, 24) für eine Mehrzahl von Beaufschlagungswerkzeugen (14-20) aufweist, welche eine Durchlassöffnung bilden und einzeln oder gruppenweise angetrieben im wesentlichen auf das Zentrum der Durchlassöffnung hin oder von diesem Weg verfahrbar sind.

16. Vorzentriermodul nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein auf das Zentrum hin oder von diesem weg angetrieben verfahrbares Richtwerkzeug (52) aufweist, welches mindestens eine Anschlagfläche (52') aufweist.

17. Vorzentriermodul nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebe mindestens eines Beaufschlagungswerkzeuges und des Richtwerkzeuges über eine Steuereinrichtung gekoppelt sind.

18. Vorzentriermodul, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mindestens ein magnetisches Werkzeug (60, 61) aufweist, welches dem Richtwerkzeug (52) benachbart angeordnet ist.

19. Vorzentriermodul, dadurch gekennzeichnet, dass es Koppelungselemente zur Koppelung mit weiteren Modulen aufweist.

20. Zentrier- und Schweissmodul (4) mit mindestens einem Kranz mit rollenförmigen Werkzeugen (30-35), welche einen Durchlass bilden, dadurch gekennzeichnet,

11. Nov. 1998

net, dass mindestens ein angetrieben verstellbares Kranzelement (30, 31; 32-35) vorgesehen ist.

21. Zentrier- und Schweissmodul nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass als verstellbare Kranzelemente zwei beidseits des Schweissstrahles (26) liegende Rollen (30, 31) vorgesehen sind, welche derart verstellbar sind, dass die Form des Durchlasses im Schweissbereich beeinflussbar ist.

22. Zentrier- und Schweissmodul nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass als verstellbare Kranzelemente zwei Abschnitte des Kranzes (32, 33; 34, 35) um beidseits der Schweissstrahllängsachse liegende Drehpunkte verschwenkbar angeordnet sind.

23. Zentrier- und Schweissmodul mit mindestens einem Kranz mit rollenförmigen Werkzeugen, welche einen Durchlass bilden, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Durchlasses eine Innenabstützung angeordnet ist.

20

11. Nov. 1993

Zusammenfassung

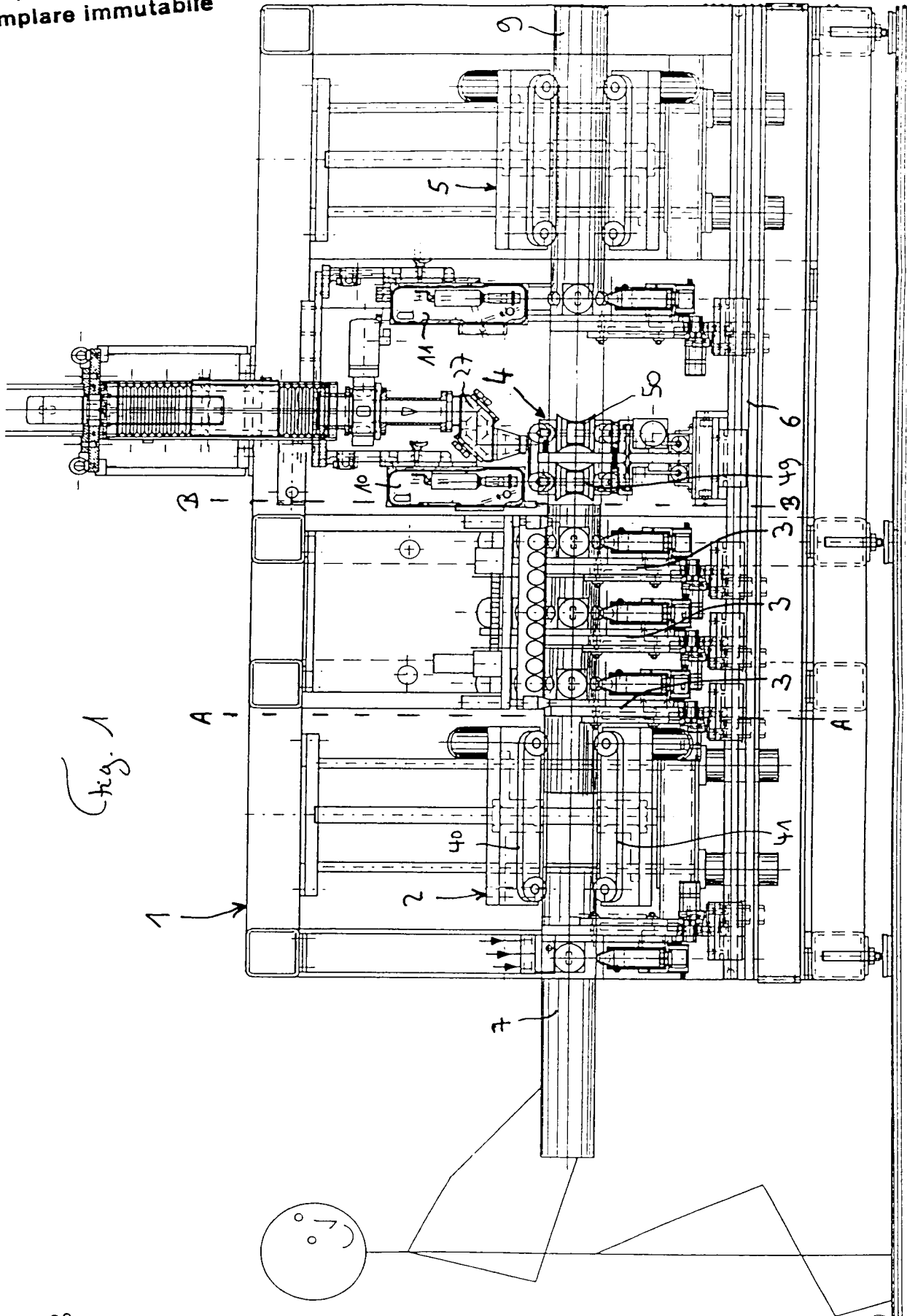
Eine Rohrschweisseinrichtung (1) ist in
5 Modulbauweise ausgeführt, wobei die einzelnen Module (2,
3, 4, 5) auf einer gemeinsamen Tragschiene (6) angeordnet
sind.

10

(Fig. 1)

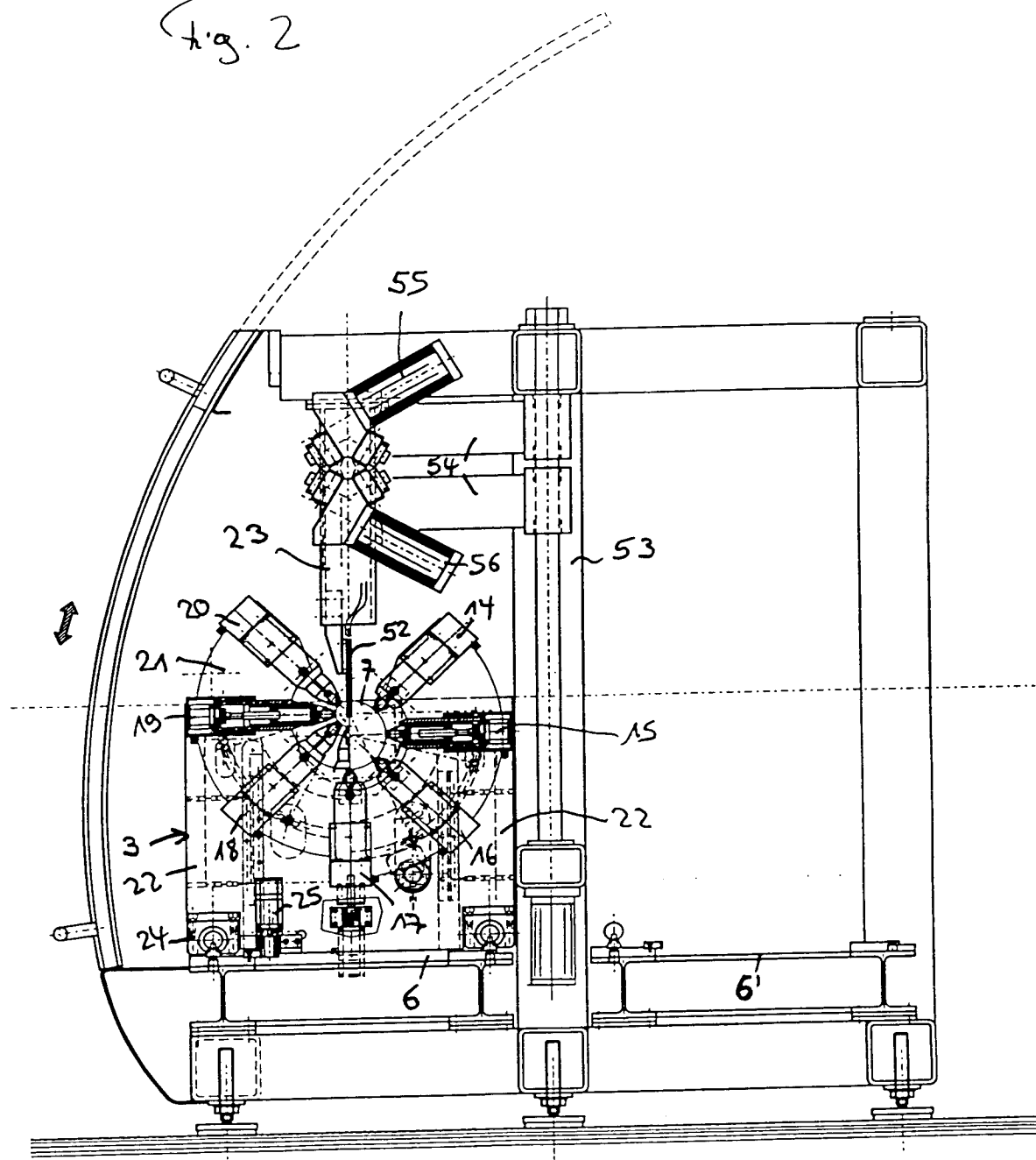
11. Nov. 1998

EXC. 11
Esemplare immutabile



11. Nov. 1998

fig. 2



11. Nov. 1998

Fig. 3

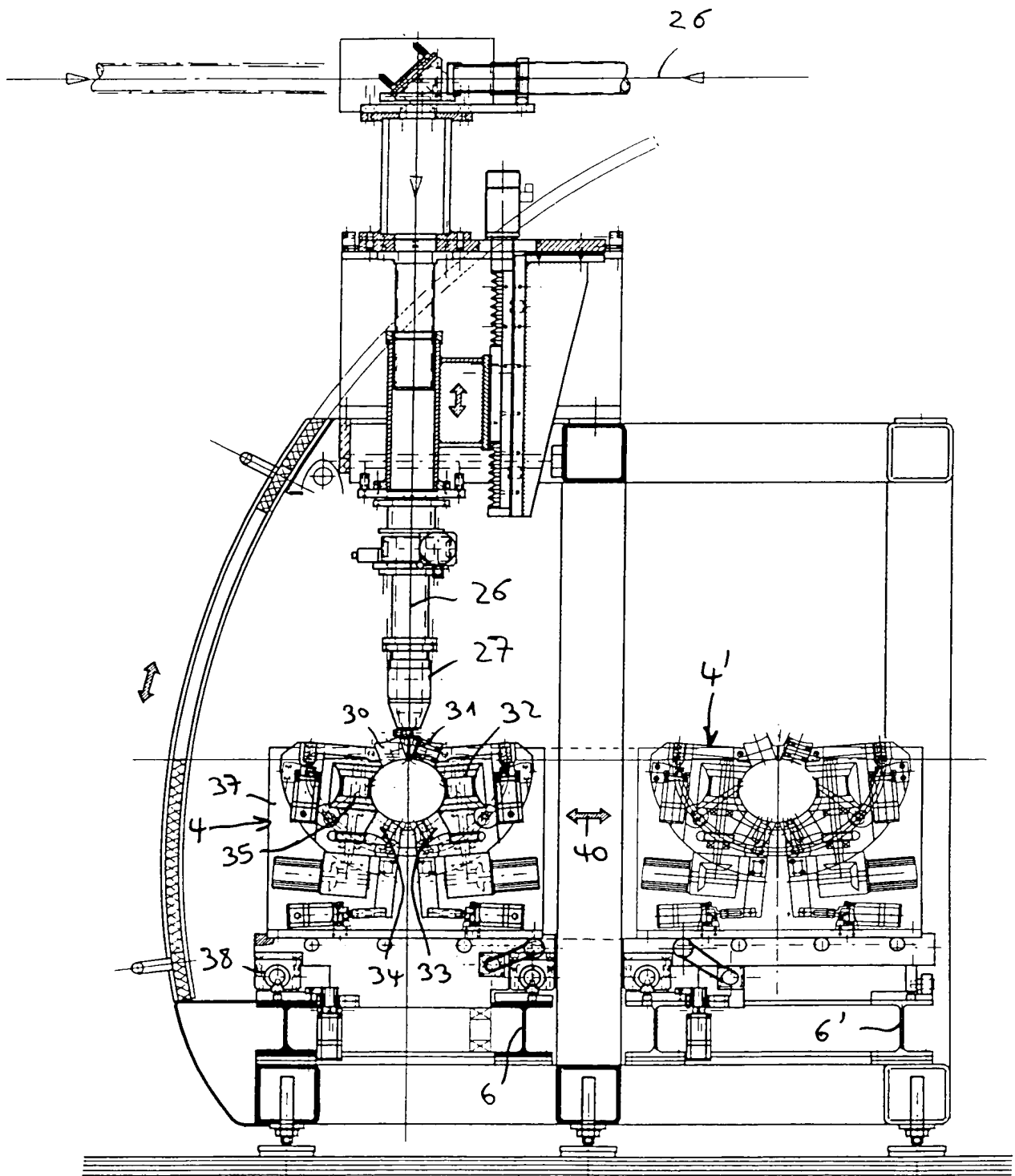
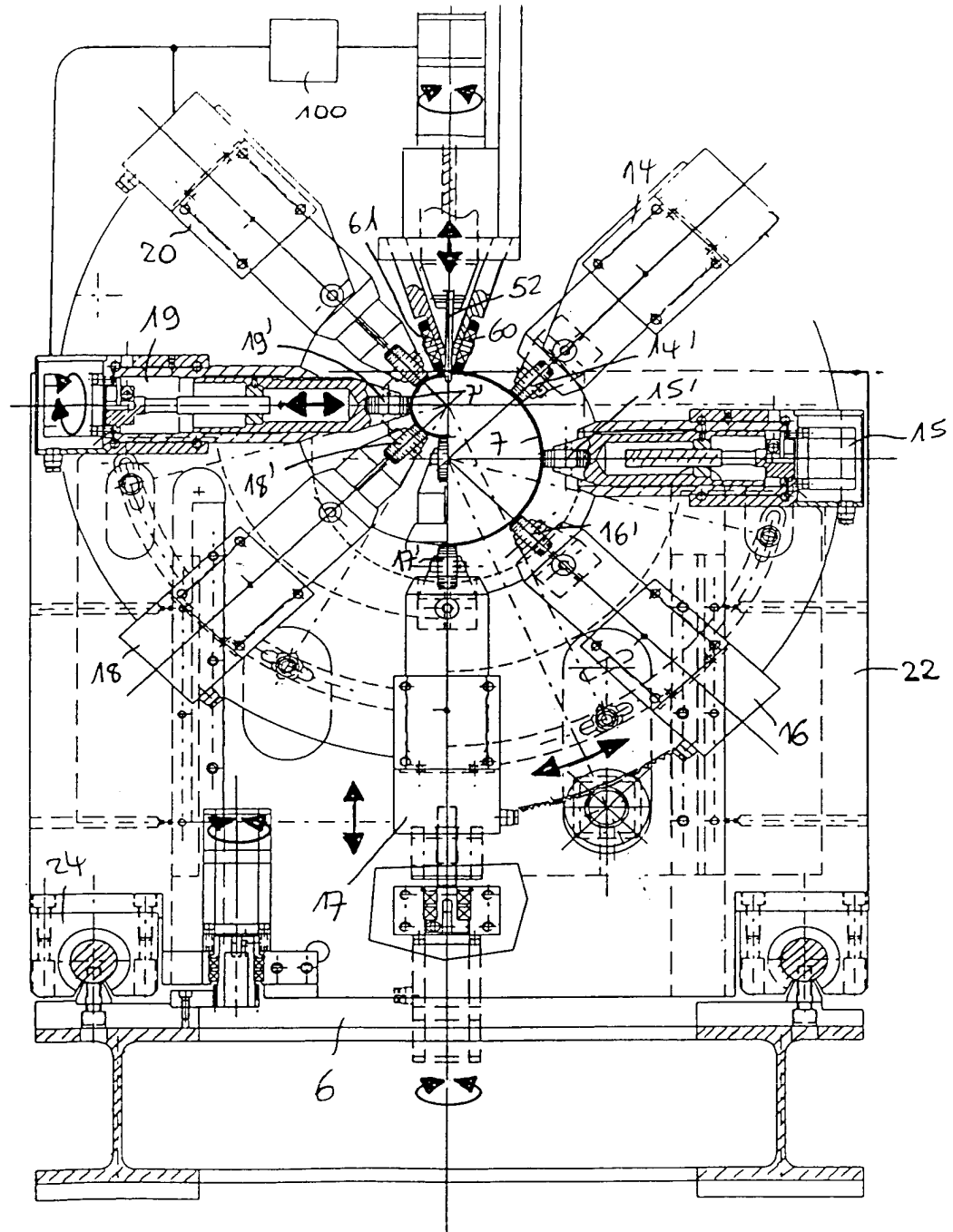


fig. 4



11. Nov. 1998

fig. 5

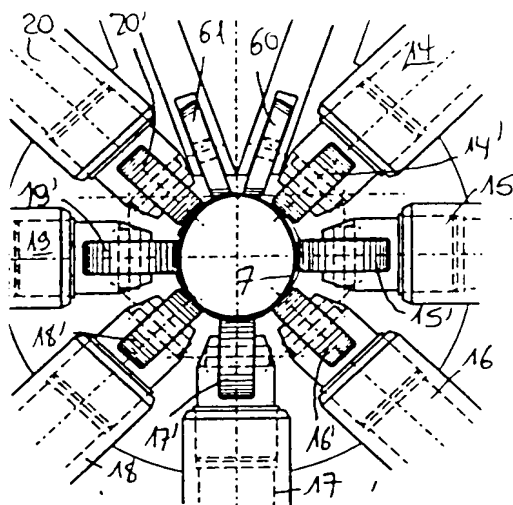


fig. 6

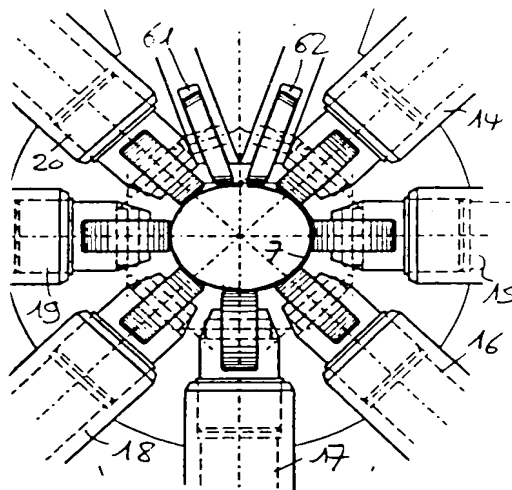


fig. 7

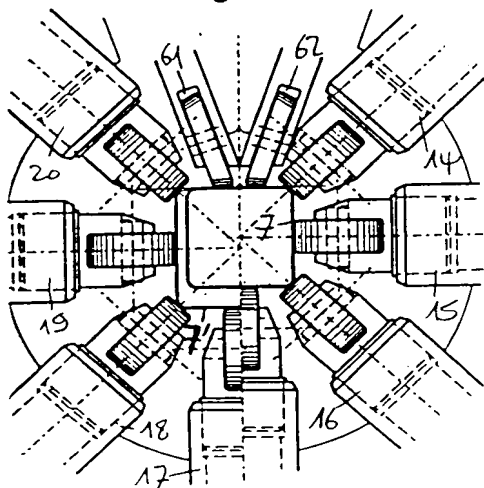
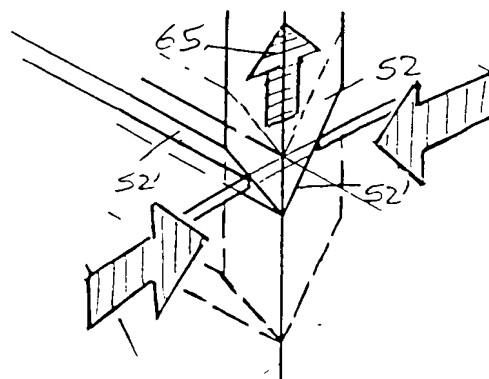
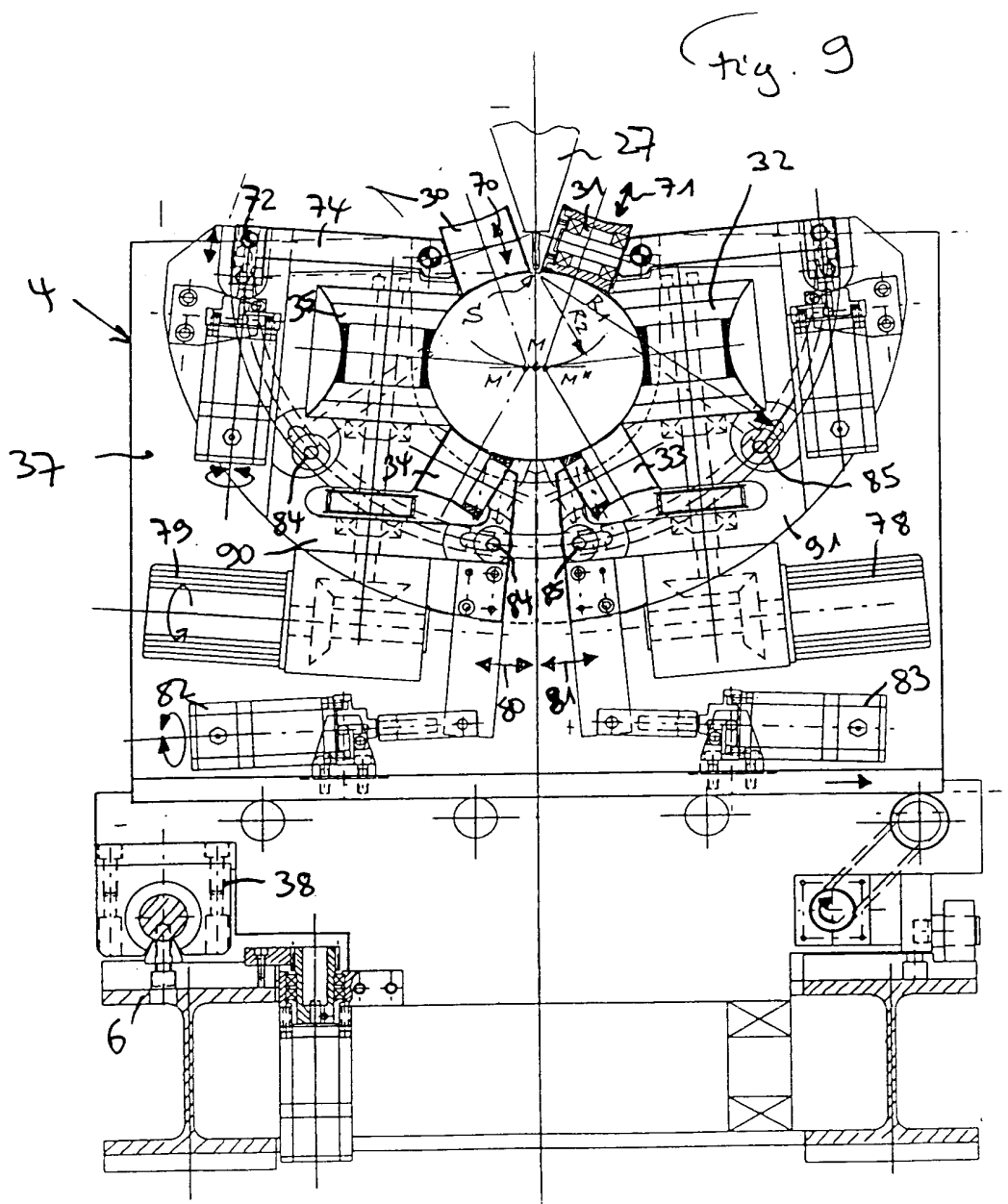
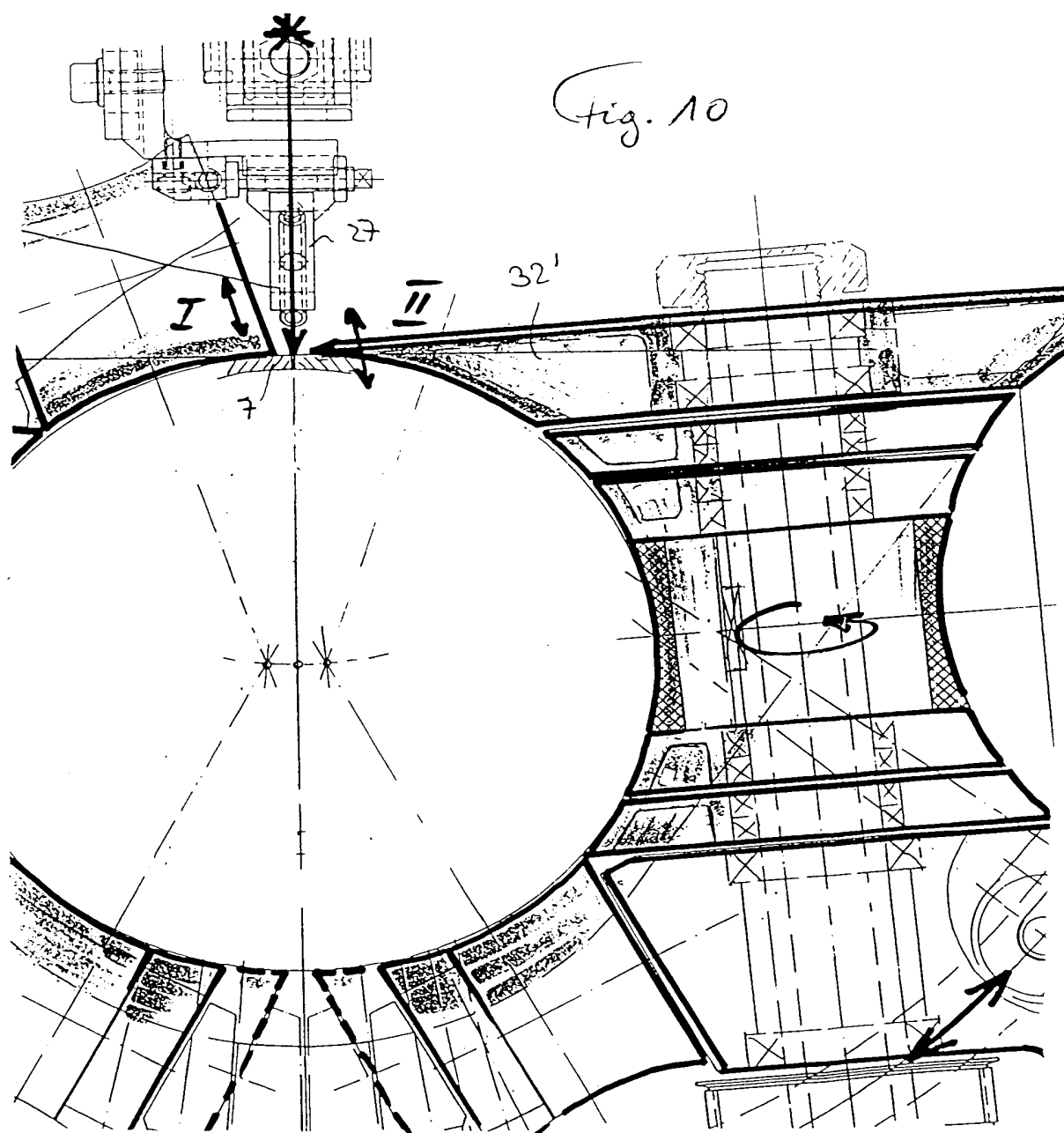


fig. 8



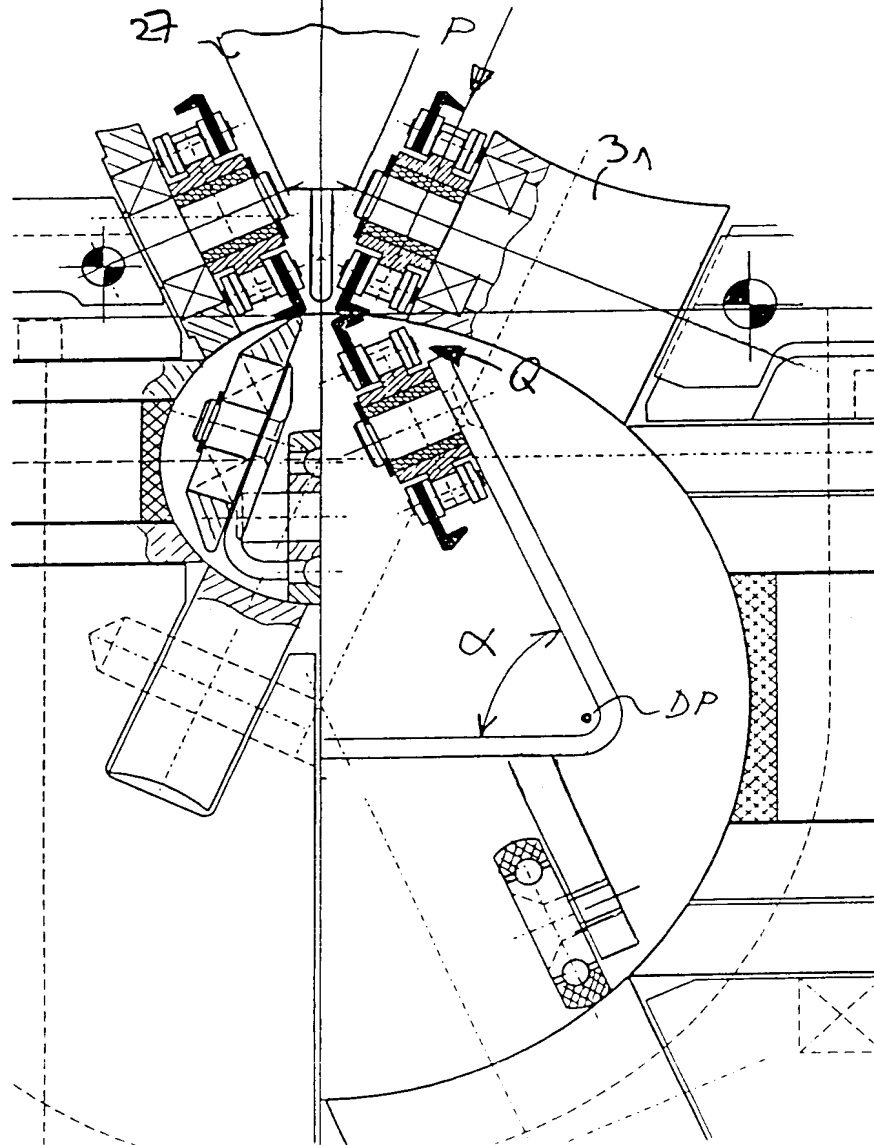


11. Nov. 1998



11. Nov. 1958

Fig. 11



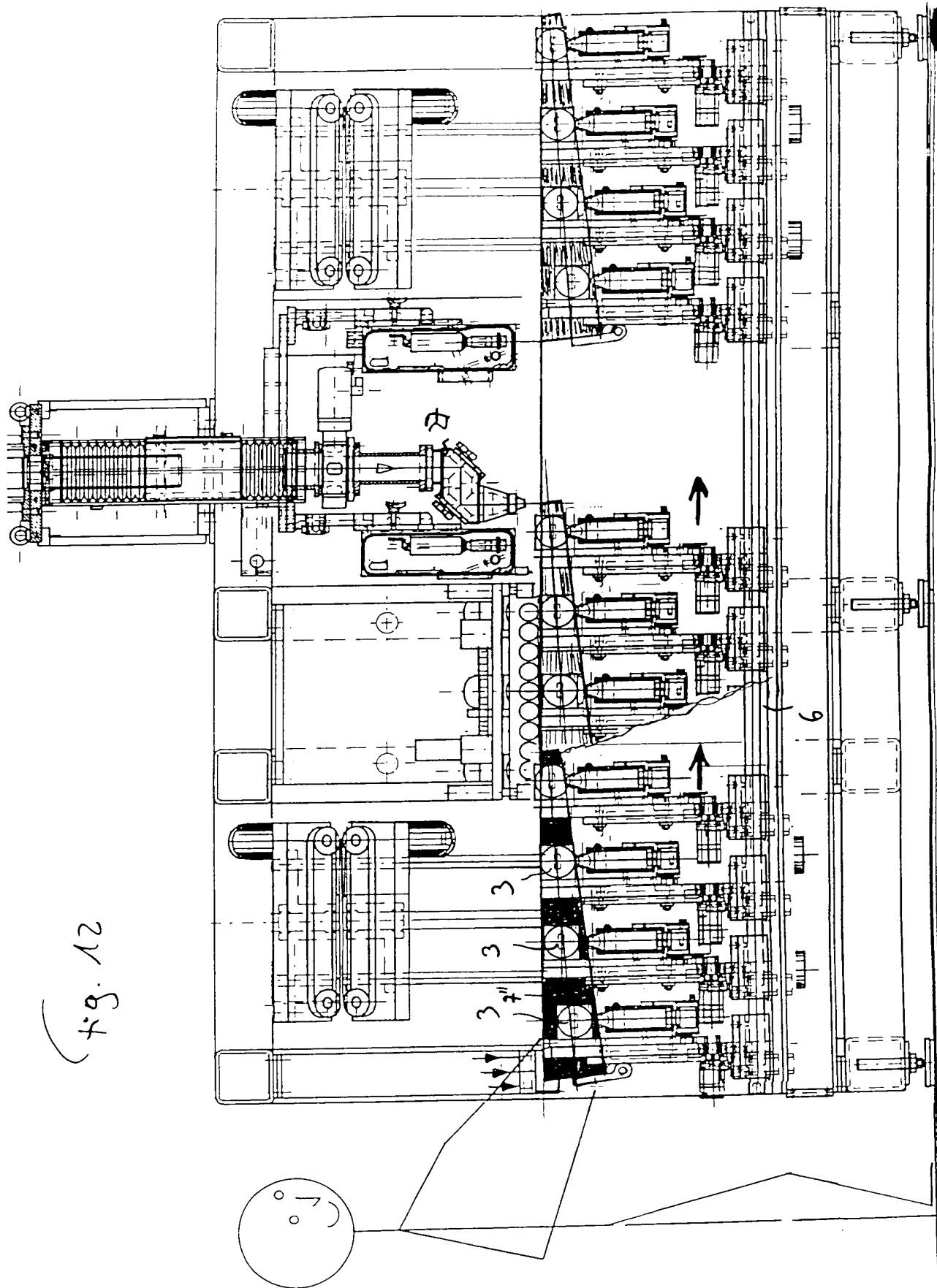


fig. 12